

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction)

2.106.939

②① N° d'enregistrement national  
(A utiliser pour les paiements d'annuités  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

70.35281

# ①⑤ BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

②② Date de dépôt ..... 30 septembre 1970, à 10 h 50 mn.  
Date de la décision de délivrance..... 10 avril 1972.  
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 18 du 5-5-1972.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) F 41 h 5/00//C 21 d 9/00; C 22 c 39/00.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : CREUSOT-LOIRE, résidant en France.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

⑤④ Blindages en tôles plaquées.

⑦② Invention de :

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle :

La présente invention concerne des blindages en tôles plaquées, et plus particulièrement des blindages destinés à permettre leur assemblage par soudure.

Les blindages sont soumis à des chocs violents, éclats d'obus ou d'obus perforants. On sait par expérience qu'un blindage efficace doit présenter simultanément :

- des caractéristiques de résistance à la perforation obtenue par une dureté élevée,
- une bonne ténacité et une bonne capacité de déformation permettant d'absorber l'énergie de choc du projectile.

Aucune nuance d'acier, ni aucun autre matériau connu à ce jour ne possède simultanément ces deux qualités. On a donc déjà été amené à constituer des blindages par placage au laminoir de deux tôles de composition différente, chacune comportant de bonnes caractéristiques, soit de résistance aux chocs, soit de capacité de déformation. Ces propriétés ne sont généralement amenées à leur valeur optimum que par un traitement thermique approprié. Pour les blindages connus réalisés en tôles plaquées, il n'avait jusqu'à présent pas été possible d'associer des compositions permettant, par un traitement thermique nécessairement commun aux deux tôles plaquées, d'obtenir simultanément pour chaque tôle composante, les meilleures valeurs de leurs caractéristiques recherchées.

La présente invention apporte une solution à ce problème, et selon l'invention les deux tôles associées par placage sont définies par les fourchettes de composition suivante :

- a) C : 0,3 à 1 % - Si : 0,5 à 1 % - Mn : 0,1 à 1 % - Cr : 3 à 10 % - Mo : 0,5 à 3 % - V : 0,2 à 1 %,
- b) C : 0,1 à 0,3 % - Si : 0,1 à 1 % - Mn : 0,1 à 2 % - Ni : 2 à 10 % - Cr : 0,2 à 2 % - Mo : 0,2 à 2 % - V : traces

L'ensemble des deux tôles plaquées est ensuite soumis à un traitement thermique par chauffage à une température comprise entre 900 et 1050°C suivi d'une trempe à l'air, puis d'un revenu à une température comprise entre 200 et 650°C.

L'invention a également pour objet les blindages obtenus par ce mode de réalisation, et en utilisant la tôle de composition a) comme face d'impact des projectiles, et la face de composition b) comme face support intérieur.

Les exemples suivants donneront des modes de réalisation préférentiels de l'invention.

1er exemple

a - tôle extérieure constituant la face d'impact :

C : 0,5 % - Si : 0,8 % - Mn : 0,3 % - Cr : 5 %  
Mo : 1,3 % - V : 0,5 %

b - tôle intérieure constituant la face support :

5 C : 0,15 % - Si : 0,15 % - Mn : 0,5 % - Ni : 4,5 % -  
Cr : 0,5 % - Mo : 0,3 % - V : traces

Le blindage est réalisé en associant ces deux tôles par placage au laminoir après ferrage ou nickelage électrolytique des faces en contact, le rapport de l'épaisseur de la tôle extérieure à l'épaisseur totale du blindage pouvant être par exemple de 0,25, 0,35, ou 0,5. L'ensemble est alors soumis à une trempe à l'air après chauffage à 950°C, puis à un revenu à une température de 525°C pendant une heure, suivi d'un nouveau refroidissement à l'air. On observe alors une dureté Brinell de 600 pour la tôle extérieure d'impact et de 300 pour la tôle intérieure support.

#### 2ème exemple

a - tôle extérieure constituant la face d'impact :

C : 0,5 % - Si : 0,8 % - Mn : 0,3 % - Cr : 5 % -  
Mo : 1,3 % - V : 0,5 %

20 b - tôle intérieure constituant la face support :

C : 0,15 % - Si : 0,15 % - Mn : 1 % - Cr : 0,5 % -  
Mo : 0,5 % - Ni : 5,5 % - V : traces

L'utilisation des nuances d'acier définies par l'invention permet d'obtenir un bon placage des deux tôles au contact. Les blindages ainsi réalisés présentent des caractéristiques de dureté élevée de la tôle côté impact et des caractéristiques de ductilité et de ténacité de la tôle côté support. Un autre avantage d'un tel blindage est que la tôle intérieure support présente elle-même un niveau de résistance du même ordre que celui des blindages classiques ; tandis que la couche extérieure d'impact conserve une certaine ductilité et se déforme sans fissure au-dessous de la vitesse limite de protection.

On pourra encore noter la simplicité du traitement thermique qui ne comporte que des refroidissements à l'air. Enfin l'ensemble plaqué se prête parfaitement au soudage dans sa partie support, ce qui permet de l'utiliser pour la constitution de la coque de résistance d'engins blindés.

Les blindages ainsi réalisés présentent donc des performances supérieures à celles des blindages classiques ce qui se traduit :

- soit par une augmentation de protection à masse identique,
  - soit par un gain de poids à protection identique, ce qui augmente, suivant l'utilisation, soit la mobilité de l'appareil blindé, soit sa capacité de transport. L'emploi de ces blindages plaqués est
- 5 donc spécialement indiqué pour les engins blindés, les véhicules militaires, les plaques de protection d'artillerie lourde, ou de vedettes rapides, et la protection des parties vitales des avions, etc... ainsi que pour la protection du personnel.

- Bien entendu les exemples cités ne sont pas limitatifs,
- 10 et on pourra également constituer des blindages en utilisant un rapport d'épaisseur de la tôle d'impact à l'épaisseur totale pouvant varier de 0,1 à 0,8. De même les modalités de traitement thermique pourront être adaptées suivant les cas : trempe au brouillard, à l'huile ou à l'eau.

REVENDICATIONS

1) Mode de réalisation de blindages par placage de deux tôles d'acier, caractérisé par le fait que les compositions respectives sont définies par les proportions suivantes :

- 5 a) C : 0,3 à 1 % - Si : 0,5 à 1 % - Mn : 0,1 à 1 % -  
Cr : 3 à 10 % - Mo : 0,5 à 3 % - V : 0,2 à 1 %  
b) C : 0,1 à 0,3 % - Si : 0,1 à 1 % - Mn : 0,1 à 2 % -  
Ni : 2 à 10 % - Cr : 0,2 à 2 % - Mo : 0,2 à 2 % - V : traces  
10 et par le fait que l'ensemble, après placage, est chauffé à une température comprise entre 900 et 1050°C, puis trempé, puis soumis à un revenu à une température comprise entre 200 et 650°C.

2° Mode de réalisation de blindages selon revendication 1, caractérisé par le fait que les tôles ont les compositions suivantes :

- 15 a) C : 0,5 % - Si : 0,8 % - Mn : 0,3 % - Cr : 5 % - Mo : 1,3%  
V : 0,5 %  
b) C : 0,15 % - Si : 0,15 % - Mn : 0,5 % - Ni : 4,5 %  
Cr : 0,5 % - Mo : 0,3 % - V : traces.  
et par le fait que l'ensemble, après placage, est chauffé à 950°C,  
20 puis trempé, puis soumis à un revenu à 520°C pendant une heure suivi d'un refroidissement à l'air.

3) Mode de réalisation de blindages selon revendication 1, caractérisé par le fait que les tôles ont les compositions suivantes :

- 25 a) C : 0,5 % - Si : 0,8 % - Mn : 0,3 % - Cr : 5 % - Mo : 1,3 %  
V : 0,5 %  
b) C : 0,15 % - Si : 0,15 % - Mn : 1 % - Ni : 5,5 % -  
Cr : 0,5 % - Mo : 0,5 % - V : traces.

- 4) Blindages caractérisés par le fait qu'ils sont obtenus  
30 par le mode de réalisation selon revendication 1 et qu'ils sont utilisés avec la tôle de composition a) comme face d'impact des projectiles, le rapport d'épaisseur de la tôle constituant la face d'impact à l'épaisseur totale du blindage étant compris entre 0,1 et 0,8.